

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093229

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

F21V 8/00

G02B 6/00

G02F 1/13357

G09F 9/00

// F21Y103:00

(21)Application number : 2000-279620

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY  
CORP

(22)Date of filing : 14.09.2000

(72)Inventor : AZUMA YUJI

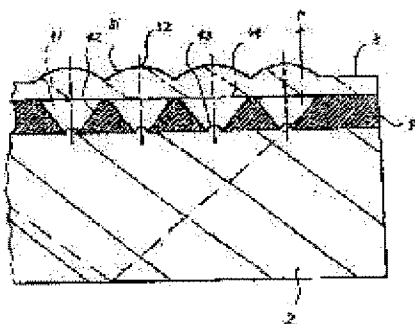
## (54) BACK-LIGHT UNIT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a back-light unit and a liquid crystal display device capable of improving luminance in comparatively simple constitution.

SOLUTION: In a light guide plate 2, the plane of light incidence 21 and the light outgoing plane 22 are formed on the side end face. Plural projecting parts 23 are formed on the light outgoing plane. A light source 3 is provided along the plane of light incidence 21. A porous plate 4 is provided with hole parts 41 recessed in the projecting parts 23 of the light guide plate of the number corresponding to the number of the projecting parts. Aluminum foil 42 which is a high reflecting member is deposited on the inner surface of the hole part 41. A lens plate 5 is provided with plural convex lens parts 51. In the present embodiment, the light guide plate 2 is provided with plural projecting parts 23, and the porous plate 4 having plural hole parts recessed in the projecting

parts 23 of the light guide plate 2 is provided to thereby emit light entering from the light source 3 much in the light outgoing direction Z of the back-light unit, so that the luminance of a liquid crystal display means can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] The back light unit characterized by to provide the porous plate which has two or more pores which are prepared in the optical light source [ which was prepared in the optical plane of incidence of a light guide means to by\_which have the optical plane of incidence prepared in an optical outgoing-radiation side and this optical outgoing-radiation side at the end face which carries out an abbreviation rectangular cross, and two or more heights are prepared in the optical outgoing-radiation side side, and; light guide means ], and outgoing-radiation side side of; light guide means, and are cut in the heights of a light guide means, and;.

[Claim 2] The back light unit characterized by to provide the porous plate which has two or more pores which are prepared in the optical light source [ which was prepared in the optical plane of incidence of a light guide means to by\_which have the optical plane of incidence prepared in an optical outgoing-radiation side and this optical outgoing-radiation side at the end face which carries out an abbreviation rectangular cross, and two or more crevices are established in the optical outgoing-radiation side side, and; light guide means ], and outgoing-radiation side side of; light guide means, and protrude in the crevice of a light guide means, and;.

[Claim 3] The back light unit according to claim 1 or 2 characterized by preparing a lens plate in the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate.

[Claim 4] The pore of a porous plate is claim 1 characterized by being formed so that the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate may become larger than a light guide means side thru/or a back light unit given [ any 1 ] in three.

[Claim 5] Claim 1 characterized by preparing a high reflective member in the inside of the pore of a porous plate, or a back light unit given [ any 1 ] in four.

[Claim 6] The liquid crystal display characterized by providing the body of equipment with which claim 1, or a back light unit and; back light unit given [ any 1 ] in five is prepared, the liquid crystal display means established in the direction of optical outgoing radiation of; back light unit, and;.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a back light unit and a liquid crystal display.

[Description of the Prior Art] Many back light units of a side light method are used for the indicating equipment using a back light unit. A side light method spreads incident light to the whole surface which is made to carry out incidence of the light from the end face of light guide means, such as a light guide plate, and carries out an abbreviation rectangular cross with an end face, and irradiates a display by carrying out outgoing radiation of the light from this whole surface.

[0002] Since as for the light source the back light unit of a side light method can carry out [ a thin form ]-izing of the whole equipment compared with a \*\* type while being arranged inside a display, it is becoming the mainstream, and as for the display using such a back light unit, brightness regularity tends to be called for with thin form-ization of the whole equipment.

[0003] What was indicated by JP,10-21720,A (following conventional technique) as opposed to such an inclination is known. In this conventional technique, in the back light unit of a side light method, the light guide plate and the reflecting plate are joined by the binder layer containing the particle of the light-scattering matter, and that area installs the glue line containing the particle of the light-scattering matter in the shape of a dot so that it may become size as the distance from a linear light source becomes size. Regular-ization of brightness can be raised because this controls the area of the glue line containing the particle of the light-scattering matter, or the amount of the light-scattering matter.

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since there was also light absorbed by the binder layer while there was \*\*\*\* in the quantity of light by which outgoing radiation is carried out in the right above direction of the optical outgoing radiation side of a light guide plate, since diffuse reflection of the

light by which incidence was carried out to the light guide plate from the light source was carried out in the binder layer containing the light-scattering matter and outgoing radiation was carried out from the light guide plate, the conventional technique had a limitation in raising the brightness of a back light unit. Moreover, when it was going to raise brightness, it must stop having had to establish the large, large-scale light source of an optical output, and there was also a problem that a back light unit will lead to large-sized-ization.

[0004] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and aims at offering the back light unit and liquid crystal display which can improve brightness with a comparatively easy configuration.

[Means for Solving the Problem] The back light unit of invention of claim 1 has the optical plane of incidence prepared in an optical outgoing radiation side and this optical outgoing radiation side at the end face which carries out an abbreviation rectangular cross. And it is characterized by providing the porous plate which has two or more pores which are prepared in the optical light source [ which was prepared in the optical plane of incidence of a light guide means by which two or more heights are prepared in the optical outgoing radiation side side, and; light guide means ], and outgoing radiation side side of; light guide means, and are cut in the heights of a light guide plate, and;.

[0005] In this invention, unless it specifies especially, a terminological definition and technical semantics are based on a degree.

[0006] A light guide means has the function as a source of sheet-like light which is made to spread optically the light by which incidence was carried out from optical plane of incidence inside, and carries out outgoing radiation from an optical outgoing radiation side, and especially an internal optical propagation function is not limited. For example, a reflective means and light guide methods, such as a hollow method which forms in the transparency section, also permit a light guide means.

[0007] It is using the light guide plate currently formed with synthetic resin as a desirable light guide means. Moreover, although it is desirable that it is plate-like as for the configuration of a light guide plate, as long as it is the range which does not deviate from the meaning of this invention, you may be what kind of configuration.

[0008] Although it is desirable that it is the discharge lamp which equipped both ends with the electrode as for the light source, as long as it switches on the light with a desired output by supplying electric power from both ends, especially the class of light source may not be limited but may be LED etc.

[0009] As for a porous plate, it is desirable to be formed so that the inside of a pore may have a reflection property.

[0010] Incidence of the light is carried out to a light guide means by the light source in which the optical plane of incidence of a light guide means was prepared first, and the back light unit of claim 1 spreads the interior of a light guide means according to it. And since a reflective critical angle will become small if the light which has spread the interior of a light guide means reaches the heights prepared in the light guide means, outgoing radiation of the light is carried out.

[0011] Incidence of the light by which outgoing radiation was carried out from the heights of a light guide means is carried out to the porous plate with which a pore which is cut in the heights of a light guide means was prepared. And the light by which incidence was carried out to the pore of a porous plate is reflected in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit by the inside of a pore.

[0012] In addition, "the direction of optical outgoing radiation of a back light unit" is the direction of the light by which incidence is carried out to displays, such as a liquid crystal display formed in right above [ of a back light unit ], from a back light unit at an abbreviation perpendicular.

[0013] Since invention of claim 1 can carry out many outgoing radiation of the light by which incidence is carried out from the light source by preparing the porous plate which has two or more pores which two or more heights are prepared in a light guide means, and are cut in the heights of \*\* and a light guide means in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit, it can raise the brightness of a back light unit.

[0014] The back light unit of claim 2 has the optical plane of incidence prepared in an optical outgoing radiation side and this optical outgoing radiation side at the end face which carries out an abbreviation rectangular cross. And it is characterized by providing the porous plate which has two or more pores which are prepared in the optical light source [ which was prepared in the optical plane of incidence of a light guide means by which two or more crevices are established in the optical outgoing radiation side side, and; light guide means ], and outgoing radiation side side of; light guide means, and protrude in the crevice of a light guide means, and;.

[0015] Incidence of the light is carried out to a light guide means by the light source in which the optical plane of incidence of a light guide means was prepared first, and the back light unit of claim 2 spreads the interior of a light guide means according to it. And since a reflective critical angle will become small if the

light which has spread the interior of a light guide means arrives at the crevice established in the light guide means, outgoing radiation of the light is carried out.

[0016] Incidence of the light by which outgoing radiation was carried out from the crevice of a light guide means is carried out to the porous plate with which a pore which protrudes in the crevice of a light guide means was prepared. And the light by which incidence was carried out to the pore of a porous plate is reflected in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit by the inside of a pore.

[0017] Since invention of claim 2 can carry out many outgoing radiation of the light by which incidence is carried out from the light source by preparing the porous plate which has two or more pores which two or more crevices are established in a light guide means, and protrude in the crevice of \*\* and a light guide means in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit, it can raise the brightness of a back light unit.

[0018] The back light unit of claim 3 is characterized by preparing a lens plate in the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate in a back light unit according to claim 1 or 2.

[0019] A lens plate will not be limited especially if formed with the translucency ingredient. a desirable lens plate -- \*\* -- if it carries out, the lens of a convex form is the prepared lens plate. In this case, although it is desirable to be formed so that the core of a convex form may be established in right above [ of a porous plate / pore ], the convex form lens may be formed so that the core of a convex form may be established in the middle of two pores.

[0020] In short, a lens plate has the condensing function in which outgoing radiation of the light by which outgoing radiation was carried out from the porous plate is carried out in parallel with the direction of optical outgoing radiation of a back light unit, and should just be formed.

[0021] Since invention of claim 3 can make [ many ] the light by which outgoing radiation is carried out more in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit by having prepared the lens plate in the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate, it can raise the brightness of a back light unit more.

[0022] The pore of a porous plate is formed so that the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate may become larger than a light guide means side in claim 1 thru/or a back light unit given [ any 1 ] in three as for the back light unit of claim 4.

[0023] Since the back light unit of claim 4 becomes that it is easy to be reflected so that the light to which outgoing radiation was carried out from the heights of a light guide means and which was irradiated by the inside of a pore by forming the pore of a porous plate so that the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate may become larger than a light guide means side may become parallel to the direction of optical outgoing radiation of a back light unit more, it can raise the brightness of a back light unit further.

[0024] The back light unit of claim 5 is characterized by preparing a high reflective member in the inside of the pore of a porous plate in claim 1 thru/or a back light unit given [ any 1 ] in four.

[0025] If the high reflective member is prepared as the irradiated light has the desired reflection property, an ingredient or especially a configuration will not be limited.

[0026] In addition, it is forming in the inside of a pore by aluminum vacuum evaporation or chrome plating, and formed as a desirable high reflective member, so that it may have a total reflection property.

[0027] Since the back light unit of claim 5 becomes that outgoing radiation is carried out from the heights of a light guide means, and the outgoing radiation of the light irradiated by the inside of a pore is easy to be carried out by having prepared the high reflective member in the inside of the pore of a porous plate so that it may become parallel to the direction of optical outgoing radiation of a back light unit more, it can raise the brightness of a back light unit further.

[0028] The liquid crystal display of claim 6 is a liquid crystal display characterized by providing the body of equipment with which claim 1, or a back light unit and; back light unit given [ any 1 ] in seven is prepared, the liquid crystal display means established in the direction of optical outgoing radiation of; back light unit, and;

[0029] If the body of equipment is formed so that a back light unit may be prepared, a configuration, structure, the quality of the material, etc. will not be asked.

[0030] In addition, it cannot be overemphasized that a liquid crystal display can prepare the member of requests other than the above since it has a function as a liquid crystal display that the back light unit, the body of equipment, and the liquid crystal display means should just be established.

[0031] The liquid crystal display of claim 6 has an operation claim 1 thru/or given [ any 1 ] in five.

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing.

[0032] some liquid crystal displays whose drawing 1 is the first operation gestalten of this invention -- a

cross-section side elevation, the cross-section side elevation in which drawing 2 shows a light guide plate, a porous plate, and a lens plate, the explanatory view explaining the light guide plate whose drawing 3 is a light guide means, the explanatory view in which drawing 4 shows a porous plate, and drawing 5 are the explanatory views showing a lens plate.

[0033] For the light guide plate as a light guide means, and 3, as for a porous plate and 5, in each drawing, the light source and 4 are [ 1 / the body of equipment, and 2 / a lens plate and 6 ] liquid crystal display means.

[0034] The body 1 of equipment consists of synthetic resin which has a high reflection factor, opening (not shown) is making the rectangle configuration, and the insides 1a, 1b, and 1c are formed as a reflecting plate which has a light reflex property. Moreover, the lighting device (not shown) is contained inside the body 1 of equipment.

[0035] The light source 3 is the cold cathode fluorescent lamp formed so that the optical plane of incidence 21 might be met, and is supported by the lamp holder (not shown).

[0036] Moreover, the light source 3 has the electrode (not shown) at each edge, and wiring (not shown) for carrying out electrical connection to a lighting device from this edge is prepared.

[0037] A light guide plate 2 is explained with reference to drawing 1 and drawing 3.

[0038] The plan in which (a) of drawing 3 shows the important section of a light guide plate 2, and (b) are the side elevations showing the important section of a light guide plate 2.

[0039] As a light guide plate 2 is shown in drawing 1, it has the plate-like body formed with transparent acrylic resin, and the optical outgoing radiation side 22 is formed in the side edge side at the optical plane of incidence 21 and the whole surface which carries out an abbreviation rectangular cross at this optical plane of incidence 21. Moreover, as shown in (a) of drawing 3, and (b), two or more heights 23 are formed in the optical outgoing radiation side 22 of a light guide plate 2. The predetermined spacing l is formed and these heights 23 are formed, as shown in (a) of drawing 3. In addition, spacing l is 2mm, A is 0.15mm and R is 0.12mm.

[0040] the porous plate 4 and the lens plate 5 -- drawing 2 and drawing 4 -- and -- It explains with reference to drawing 5.

[0041] Drawing 2 is the important section expanded sectional view showing the condition that the light guide plate 2, the porous plate 4, and the lens plate 5 are formed.

[0042] The plan in which (a) of drawing 4 shows the important section of the porous plate 4, and (b) are the cross-section side elevations showing the important section of the porous plate 4.

[0043] The plan in which (a) of drawing 5 shows the important section of the lens plate 5, and (b) are the side elevations showing the important section of the lens plate 5.

[0044] The porous plate 4 consists of a charge of plastics lumber which has translucency, and only the number corresponding to heights in the pore 41 which is cut in the heights 23 of a light guide plate 2 as shown in drawing 2 and drawing 4 is formed.

[0045] Moreover, the predetermined spacing X is formed and the pore 41 is formed, as shown in (a) of drawing 4. In addition, X spacing is 2mm.

[0046] As shown in (b) of drawing 4, a pore 41 is formed so that the direction of the direction side of optical outgoing radiation of the porous plate 4 may become larger than a light guide plate 2 side, and the aluminum foil 42 which is a high reflective member is vapor-deposited by the inside of a pore 41. As a pore 41 is shown in (a) of drawing 4, the upper part 44 where the pars basilaris ossis occipitalis 43 which is a light guide plate 2 side is formed in the substantially regular quadrangle shape, and is the direction side of optical outgoing radiation is formed in a substantially regular quadrangle shape from which a pars basilaris ossis occipitalis 43 takes the abbreviation lead further again. In addition, for B, 1.86mm and C are [ 0.14mm and theta of 0.9mm and D ] 39 degrees.

[0047] Two or more convex lens sections 51 by which the lens plate 5 was formed in the convex form are formed. This convex lens section 51 is formed so that the core 52 of a convex form may be established in right above [ of the porous plate 4 / pore 41 ], as shown in drawing 2.

[0048] Moreover, the predetermined spacing Y is formed and the convex lens section 51 is formed, as shown in (a) of drawing 5. In addition, Y spacing is 2mm, E of (b) of drawing 5 is 0.88mm, and F is 0.5mm.

[0049] Moreover, the arrow head P in drawing 2 is an example of the light by which incidence is carried out from the optical plane of incidence 21, and outgoing radiation is carried out from the lens plate 5.

[0050] An operation of the first operation gestalt is explained.

[0051] Incidence of the light is carried out to a light guide plate 2 by the light source 3 first prepared in the optical plane of incidence 21 of a light guide plate 2, and the light guide plate 2 interior is spread according to it. And if the light which has spread the light guide plate 2 interior reaches the heights 23 prepared in the light guide plate 2, when a reflective critical angle becomes small, as shown in drawing 2,

outgoing radiation of the light will be carried out from the optical outgoing radiation side of a light guide plate 2.

[0052] The light by which outgoing radiation was carried out from the heights 23 of a light guide plate 2 is irradiated by pore 41 inside of the porous plate 4 which is cut in heights 23. And when it is larger than a light guide plate 2 side the direction side of optical outgoing radiation of the porous plate 4, and a pore 41 is formed and aluminum foil 42 is vapor-deposited by the inside of a pore 41, total reflection of the light irradiated by pore 41 inside is carried out to the direction Z side of optical outgoing radiation of the back light unit in drawing 1.

[0053] By [ which have the convex lens section 51 ] carrying out lens plate 5 incidence, the light by which outgoing radiation was carried out from the porous plate 4 is refracted so that it may become more nearly parallel to the direction Z of optical outgoing radiation, it carries out outgoing radiation from the lens plate 5, and irradiates the liquid crystal display means 6.

[0054] Since the first operation gestalt can carry out many outgoing radiation of the light by which incidence is carried out from the light source 3 by forming the porous plate 4 which has two or more pores 41 which two or more heights 23 are formed in a light guide plate 2, and are cut in \*\* and the heights 23 of a light guide plate 2 in the direction Z of optical outgoing radiation of a back light unit, it can raise the brightness of the liquid crystal display means 6.

[0055] Moreover, [0056] which can raise the brightness of the liquid crystal display means 6 more since total reflection is carried out in the direction Z of optical outgoing radiation of a back light unit by being formed so that the direction side of optical outgoing radiation of a pore 41 may become larger than a light guide plate 2 side, and having made the inside of a pore 41 vapor-deposit the aluminum which is a high reflective member. Moreover, since the porous plate 4 can be formed by cutting a groove with a light guide plate 2, it can obtain easily the configuration which can raise brightness.

[0057] Next, the second operation gestalt is explained with reference to drawing 6.

[0058] The plan showing the important section of the porous plate 40 which is the second operation form, and (b) are the side-face sectional views showing the important section of the porous plate 40 similarly, attach the same sign about the same configuration as the first operation gestalt, and (a) of drawing 6 omits the explanation.

[0059] As shown in (b) of drawing 4, the pore 71 of the porous plate 7 is formed so that the direction of the direction side of optical outgoing radiation of the porous plate 7 may become larger than a light guide plate 2 side, as shown in (a) of drawing 4, the pars basilaris ossis occipitalis 72 which is a light guide plate 2 side is formed in the approximate circle configuration, and the upper part 73 which is the direction side of optical outgoing radiation is formed in an approximate circle configuration from which a pars basilaris ossis occipitalis 72 takes the abbreviation lead.

[0060] The second operation gestalt has the same effectiveness as the first operation gestalt.

[0061] Moreover, although heights 23, pores 41 and 71, and the convex lens section 51 of a lens plate are formed at the predetermined spacing in the first operation gestalt and the second operation gestalt, spacing can be changed and each spacing can be prepared so that it may have the property for which it asks.

[0062] Moreover, you may also be the configuration which is formed so that a crevice may be established in a change of the heights 23 of a light guide plate 2 and the pores 41 and 71 of the porous plates 4 and 7 may protrude in a crevice. Also in this case, it has the first operation gestalt and the second operation gestalt, and the same effectiveness as abbreviation.

[0063]

[Effect of the Invention] Since invention of claim 1 can carry out many outgoing radiation of the light by which incidence is carried out from the light source by preparing the porous plate which has two or more pores which two or more heights are prepared in a light guide means, and are cut in the heights of \*\* and a light guide means in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit, it can raise the brightness of a back light unit.

[0064] Since invention of claim 2 can carry out many outgoing radiation of the light by which incidence is carried out from the light source by preparing the porous plate which has two or more pores which two or more crevices are established in a light guide means, and protrude in the crevice of \*\* and a light guide means in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit, it can raise the brightness of a back light unit.

[0065] Since invention of claim 3 can make [ many ] the light by which outgoing radiation is carried out more in the direction of optical outgoing radiation of a back light unit by having prepared the lens plate in the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate, it can raise the brightness of a back light unit more.

[0066] Since the back light unit of claim 4 becomes that it is easier to be reflected as the light to which outgoing radiation was carried out from the heights of a light guide means and which was irradiated by the inside of a pore by forming the pore of a porous plate so that the direction side of optical outgoing radiation of a porous plate may become larger than a light guide means side becomes parallel to the direction of optical outgoing radiation of a back light unit more, it can raise the brightness of a back light unit further.

[0067] Since the back light unit of claim 5 becomes that outgoing radiation is carried out from the heights of a light guide means, and the outgoing radiation of the light irradiated by the inside of a pore is easy to be carried out by having prepared the high reflective member in the inside of the pore of a porous plate so that it may become parallel to the direction of optical outgoing radiation of a back light unit more, it can raise the brightness of a back light unit further.

[0068] The liquid crystal display of claim 6 has effectiveness claim 1 thru/or given [ any 1 ] in five.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The liquid crystal display which is the first operation gestalt of this invention is a cross-section side elevation a part.

[Drawing 2] The enlarged section side elevation showing the same as the above, a light guide plate, a porous plate, and a lens plate.

[Drawing 3] The explanatory view explaining the light guide plate which are the same as the above and a light guide means.

[Drawing 4] The explanatory view showing the same as the above and a porous plate.

[Drawing 5] The explanatory view showing the same as the above and a lens plate.

[Drawing 6] The explanatory view showing the porous plate of the liquid crystal display which is the second operation gestalt of this invention.

[Description of Notations]

- 1 -- Body of equipment,
- 2 -- Light guide plate which is a light guide means,
- 3 -- Light source,
- 4 -- Porous plate,
- 5 -- Lens plate,
- 6 -- Liquid crystal display means,

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-93229

(P2002-93229A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 3 8
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 J 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	F 2 1 Y 103:00	
// F 2 1 Y 103:00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-279620 (P2000-279620)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 我妻 祐二

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式 会社内

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA23Z FA29Z FA41Z LA17

5G435 AA03 BB12 EE25 GG00 GG02

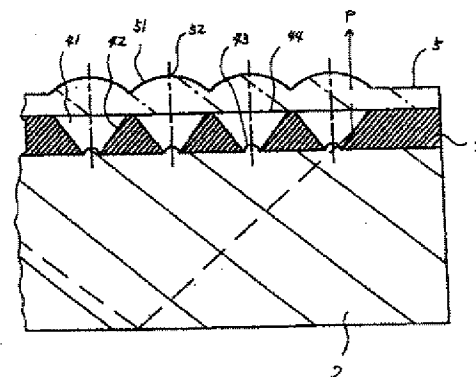
LL00

(54) 【発明の名称】 バックライトユニットおよび液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成で輝度を向上することができるバックライトユニットおよび液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 導光板2は、側端面に光入射面21、光出射面22が形成されている。また、光出射面22には複数の凸部23が形成されている。光源3は、光入射面21に沿うように設けられている。多孔プレート4は、導光板2の凸部23に凹設されるような孔部41が凸部に対応する数だけ形成されている。孔部41の内面には高反射部材であるアルミ箔42が蒸着されている。レンズプレート5は、凸形に形成された凸レンズ部51が複数設けられている。本実施形態は、導光板2に複数の凸部23が設けられ、かつ、導光板2の凸部23に凹設されるような複数の孔部41を有する多孔プレート4が設けられることにより、光源3から入射される光りをバックライトユニットの光出射方向Zに多く出射することができるので、液晶表示手段6の輝度を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光出射面およびこの光出射面に略直交する端面に設けられた光入射面を有し、かつ、光出射面側に複数の凸部が設けられている導光手段と；導光手段の光入射面に設けられた光源と；導光手段の光出射面側に設けられ、かつ、導光手段の凸部に凹設されるような複数の孔部を有する多孔プレートと；を具備していることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項2】 光出射面およびこの光出射面に略直交する端面に設けられた光入射面を有し、かつ、光出射面側に複数の凹部が設けられている導光手段と；導光手段の光入射面に設けられた光源と；導光手段の光出射面側に設けられ、かつ、導光手段の凹部に凸設されるような複数の孔部を有する多孔プレートと；を具備していることを特徴とするバックライトユニット。

【請求項3】 多孔プレートの光出射方向側にレンズプレートを設けたことを特徴とする請求項1または2記載のバックライトユニット。

【請求項4】 多孔プレートの孔部は、多孔プレートの光出射方向側が導光手段側よりも大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項1ないし3いずれか一記載のバックライトユニット。

【請求項5】 多孔プレートの孔部の内面に高反射部材を設けたことを特徴とする請求項1または4いずれか一記載のバックライトユニット。

【請求項6】 請求項1または5いずれか一記載のバックライトユニットと；バックライトユニットが設けられる装置本体と；バックライトユニットの光出射方向に設けられる液晶表示手段と；を具備することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、バックライトユニットおよび液晶表示装置に関する。

【従来の技術】 バックライトユニットを用いた表示装置には、サイドライト方式のバックライトユニットが多く用いられている。サイドライト方式とは、導光板などの導光手段の端面から光を入射させ、端面と略直交する一面へ入射光を伝播し、この一面から光を出射させることで表示部を照射するものである。

【0002】 サイドライト方式のバックライトユニットは、光源が表示部の内側に配設される内照式に比べて装置全体を薄形化できるため主流になりつつあり、このようなバックライトユニットを用いた表示装置は装置全体の薄形化とともに輝度均斉度が求められている傾向にある。

【0003】 このような傾向に対して例えば特開平10-21720号公報（以下従来技術）に記載されたものが知られている。この従来技術は、サイドライト方式のバックライトユニットにおいて、導光板と反射板とが光

散乱物質の粒子を含む接着材層によって接合されており、光散乱物質の粒子を含む接着層をその面積が線状光源からの距離が大になるにつれて大となるようドット状に設置するというものである。これにより、光散乱物質の粒子を含んだ接着層の面積あるいは、光散乱物質の量を制御することで輝度の均斉化を高めることができるというものである。

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来技術は、光源から導光板に入射された光りが光散乱物質を含む接着材層で拡散反射されて導光板より出射されるので、導光板の光出射面の直上方向に出射される光量には眼界があるとともに接着材層に吸収される光もあるので、バックライトユニットの輝度を向上させるには限界があった。また、輝度を向上させようとすると光出力の大きい大形の光源を設けなくてはならなくなり、バックライトユニットが大形化につながってしまうという問題もあった。

【0004】 本発明は、上記問題点を鑑みなされたものであり、比較的簡単な構成で輝度を向上させることができるバックライトユニットおよび液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明のバックライトユニットは、光出射面およびこの光出射面に略直交する端面に設けられた光入射面を有し、かつ、光出射面側に複数の凸部が設けられている導光手段と；導光手段の光入射面に設けられた光源と；導光手段の光出射面側に設けられ、かつ、導光板の凸部に凹設されるような複数の孔部を有する多孔プレートと；を具備していることを特徴とする。

【0005】 本発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0006】 導光手段は、光入射面から入射された光を光学的に内部で伝播させて光出射面から出射させる面状光源としての機能を有したものであり、内部の光伝播機能は特に限定されない。例えば、導光手段を反射手段と透過部で形成する中空方式などの導光方式も許容する。

【0007】 好ましい導光手段としては、合成樹脂により形成されている導光板を用いることである。また、導光板の形状は平板状であることが望ましいが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲であればどのような形状であってもよい。

【0008】 光源は、両端に電極を備えた放電ランプであるのが好ましいが、両端部から給電されることによって所望の出力で点灯するものであれば光源の種類は特に限定されず、LEDなどであってもよい。

【0009】 多孔プレートは、孔部の内面が反射特性を有するように形成されていることが好ましい。

【0010】 請求項1のバックライトユニットは、まず導光手段の光入射面の設けられた光源により、導光手段に光が入射され導光手段内部を伝播する。そして、導光

手段内部を伝播してきた光が導光手段に設けられた凸部に達すると反射臨界角が小さくなるので光が射出される。

【0011】導光手段の凸部から射出された光は、導光手段の凸部に凹設されるような孔部が設けられた多孔プレートに入射する。そして、多孔プレートの孔部に入射された光は、孔部の内面でバックライトユニットの光射出方向に反射される。

【0012】なお、「バックライトユニットの光射出方向」とは、バックライトユニットの直上に設けられる液晶表示装置などの表示部にバックライトユニットから略垂直に入射される光の方向である。

【0013】請求項1の発明は、導光手段に複数の凸部が設けられ、かつ、導光手段の凸部に凹設されるような複数の孔部を有する多孔プレートが設けられることにより、光源から入射される光をバックライトユニットの光射出方向に多く射出することができるので、バックライトユニットの輝度を向上させることができる。

【0014】請求項2のバックライトユニットは、光射出面およびこの光射出面に略直交する端面に設けられた光入射面を有し、かつ、光射出面側に複数の凹部が設けられている導光手段と；導光手段の光入射面に設けられた光源と；導光手段の光射出面側に設けられ、かつ、導光手段の凹部に凸設されるような複数の孔部を有する多孔プレートと；を具備していることを特徴とする。

【0015】請求項2のバックライトユニットは、まず導光手段の光入射面の設けられた光源により、導光手段に光が入射され導光手段内部を伝播する。そして、導光手段内部を伝播してきた光が導光手段に設けられた凹部に達すると反射臨界角が小さくなるので、光が射出される。

【0016】導光手段の凹部から射出された光は、導光手段の凹部に凸設されるような孔部が設けられた多孔プレートに入射する。そして、多孔プレートの孔部に入射された光は、孔部の内面でバックライトユニットの光射出方向に反射される。

【0017】請求項2の発明は、導光手段に複数の凹部が設けられ、かつ、導光手段の凹部に凸設されるような複数の孔部を有する多孔プレートが設けられることにより、光源から入射される光をバックライトユニットの光射出方向に多く射出することができるので、バックライトユニットの輝度を向上させることができる。

【0018】請求項3のバックライトユニットは、請求項1または2記載のバックライトユニットにおいて、多孔プレートの光射出方向側にレンズプレートを設けたことを特徴とする。

【0019】レンズプレートは、透光性材料で形成されていれば特に限定しない。好ましいレンズプレートとしては、凸形のレンズが複数設けられたレンズプレートである。この場合、凸形レンズは、多孔プレートの孔部

直上に凸形の中心が設けられるように形成されることが好ましいが、凸形の中心が2つの孔部の中間に設けられるように形成されていてもよい。

【0020】要するにレンズプレートは、多孔プレートから射出された光がバックライトユニットの光射出方向に平行に射出されるような集光機能を有して形成されていればよい。

【0021】請求項3の発明は、多孔プレートの光射出方向側にレンズプレートを設けたことにより、よりバックライトユニットの光射出方向に射出される光を多くすることができるので、バックライトユニットの輝度をより向上させることができる。

【0022】請求項4のバックライトユニットは、請求項1ないし3いずれか一記載のバックライトユニットにおいて、多孔プレートの孔部は、多孔プレートの光射出方向側が導光手段側よりも大きくなるように形成されている。

【0023】請求項4のバックライトユニットは、多孔プレートの孔部が、多孔プレートの光射出方向側が導光手段側よりも大きくなるように形成されていることにより、導光手段の凸部から射出され、孔部の内面に照射された光がよりバックライトユニットの光射出方向に対して平行となるように反射されやすくなるので、バックライトユニットの輝度をさらに向上させることができる。

【0024】請求項5のバックライトユニットは、請求項1ないし4いずれか一記載のバックライトユニットにおいて、多孔プレートの孔部の内面に高反射部材を設けたことを特徴とする。

【0025】高反射部材は、照射された光が所望の反射特性を有しているように設けられていれば、材料または構成などは特に限定しない。

【0026】なお好ましい高反射部材としては、孔部の内面にアルミ蒸着またはクロムメッキなどで形成し、全反射特性を有するように形成されることである。

【0027】請求項5のバックライトユニットは、多孔プレートの孔部の内面に高反射部材を設けたことにより、導光手段の凸部から射出され、孔部の内面に照射された光が、よりバックライトユニットの光射出方向に対して平行となるように射出されやすくなるので、バックライトユニットの輝度をさらに向上させることができる。

【0028】請求項6の液晶表示装置は、請求項1または7いずれか一記載のバックライトユニットと；バックライトユニットが設けられる装置本体と；バックライトユニットの光射出方向に設けられる液晶表示手段と；を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【0029】装置本体は、バックライトユニットが設けられるように形成されていれば、形状、構造および材質などは問わない。

【0030】なお液晶表示装置は、バックライトユニッ

ト、装置本体、および液晶表示手段が設けられていればよく、液晶表示装置としての機能を有するために上記以外の所望の部材を設けることができるというまでもない。

【0031】請求項6の液晶表示装置は、請求項1ないし5いずれか一記載の作用を有する。

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0032】図1は、本発明の第一実施形態である液晶表示装置の一部断面側面図、図2は導光板、多孔プレートおよびレンズプレートを示す断面側面図、図3は導光手段である導光板を説明する説明図、図4は多孔プレートを示す説明図、図5はレンズプレートを示す説明図である。

【0033】各図において、1は装置本体、2は導光手段としての導光板、3は光源、4は多孔プレート、5はレンズプレート、6は液晶表示手段である。

【0034】装置本体1は、高反射率を有する合成樹脂からなり、開口（図示しない）が矩形形状をなしており、その内面1a、1bおよび1cが光反射特性を有する反射板として形成されている。また装置本体1の内部には点灯装置（図示しない）が収納されている。

【0035】光源3は、光入射面21に沿うように設けられた冷陰極蛍光ランプであり、ランプホルダ（図示しない）に支持されている。

【0036】また光源3は、それぞれの端部に電極（図示しない）を有しており、この端部から点灯装置に電気接続するための配線（図示しない）が設けられている。

【0037】導光板2について図1および図3を参照して説明する。

【0038】図3の（a）は、導光板2の要部を示す上面図、（b）は、導光板2の要部を示す側面図である。

【0039】導光板2は、図1に示すように透明なアクリル樹脂で形成された平板状本体を有し、側端面に光入射面21、この光入射面21に略直交する一面に光出射面22が形成されている。また、図3の（a）および（b）に示すように、導光板2の光出射面22には複数の凸部23が形成されている。この凸部23は、図3の（a）に示すように所定の間隔1を設けて形成されている。なお間隔1は2mmであり、Aは0.15mm、Rは0.12mmである。

【0040】多孔プレート4およびレンズプレート5について図2、図4および図5を参照して説明する。

【0041】図2は導光板2、多孔プレート4およびレンズプレート5が設けられている状態を示す要部拡大断面図である。

【0042】図4の（a）は、多孔プレート4の要部を示す上面図、（b）は、多孔プレート4の要部を示す断面側面図である。

【0043】図5の（a）は、レンズプレート5の要部

を示す上面図、（b）は、レンズプレート5の要部を示す側面図である。

【0044】多孔プレート4は、透光性を有するプラスチック製材料からなり、図2および図4に示すように導光板2の凸部23に凹設されるような孔部41が凸部に対応する数だけ形成されている。

【0045】また孔部41は、図4の（a）に示すように所定の間隔Xを設けて形成されている。なおX間隔は2mmである。

【0046】孔部41は、図4の（b）に示すように多孔プレート4の光出射方向側の方が導光板2側よりも大きくなるように形成され、孔部41の内面には高反射部材であるアルミ箔42が蒸着されている。さらにまた孔部41は、図4の（a）に示すように、導光板2側である底部43が略正四角形状に形成されており、光出射方向側である上部44は、底部43が略中心となるような略正四角形状に形成されている。なおBは1.86mm、Cは0.9mm、Dは0.14mm、 $\theta$ は39度である。

【0047】レンズプレート5は、凸形に形成された凸レンズ部51が複数設けられている。この凸レンズ部51は、図2に示すように多孔プレート4の孔部41直上に凸形の中心52が設けられるように形成されている。

【0048】また凸レンズ部51は、図5の（a）に示すように所定の間隔Yを設けて形成されている。なおY間隔は2mmであり、図5の（b）のEは0.88mm、Fは0.5mmである。

【0049】また図2における矢印Pは、光入射面21から入射されてレンズプレート5から出射される光の一例である。

【0050】第一実施形態の作用について説明する。

【0051】まず導光板2の光入射面21に設けられた光源3により、導光板2に光が入射され導光板2内部を伝播する。そして、導光板2内部を伝播してきた光が導光板2に設けられた凸部23に達すると反射臨界角が小さくなることにより、図2に示したように導光板2の光出射面から光が出射される。

【0052】導光板2の凸部23から出射された光は、凸部23に凹設されるような多孔プレート4の孔部41内面に照射される。そして、孔部41内面に照射された光は、孔部41が多孔プレート4の光出射方向側の方が導光板2側より大きく形成され、かつ、孔部41の内面にアルミ箔42が蒸着されていることにより、図1におけるバックライトユニットの光出射方向Z側に全反射される。

【0053】多孔プレート4から出射された光は、凸レンズ部51を有するレンズプレート5入射することにより光出射方向Zとより平行となるように屈折されてレンズプレート5から出射し、液晶表示手段6を照射する。

【0054】第一実施形態は、導光板2に複数の凸部2

3が設けられ、かつ、導光板2の凸部23に凹設されるような複数の孔部41を有する多孔プレート4が設けられることにより、光源3から入射される光りをバックライトユニットの光出射方向Zに多く出射することができるので、液晶表示手段6の輝度を向上させることができる。

【0055】また孔部41の光出射方向側が導光板2側よりも大きくなるように形成されており、かつ、孔部41の内面に高反射部材であるアルミを蒸着させたことにより、バックライトユニットの光出射方向Zに全反射されるので、液晶表示手段6の輝度をより向上させることができる。

【0056】また多孔プレート4は、導光板2と凹設することによって設けることができるので、輝度を向上させることができる構成を容易に得ることができる。

【0057】次に第二実施形態について図6を参照して説明する。

【0058】図6の(a)は、第二実施形態である多孔プレート40の要部を示す上面図、(b)は同じく多孔プレート40の要部を示す側面断面図であり、第一実施形態と同一構成については同一符号を付してその説明は省略する。

【0059】多孔プレート7の孔部71は、図4の(b)に示すように多孔プレート7の光出射方向側の方が導光板2側よりも大きくなるように形成されており、図4の(a)に示すように、導光板2側である底部72が略円形状に形成されており、光出射方向側である上部73は、底部72が略中心となるような略円形状に形成されている。

【0060】第二実施形態は、第一実施形態と同様の効果を有する。

【0061】また第一実施形態および第二実施形態においては凸部23、孔部41、71、レンズプレートの凸レンズ部51が所定の間隔で形成されているが、それぞれの間隔は所望する特性を有するように間隔を変えて設けることができる。

【0062】また導光板2の凸部23の代わりに凹部を設け、多孔プレート4、7の孔部41、71が凹部に凸設されるように形成されるような構成でもあってもよい。この場合においても第一実施形態および第二実施形態と略同様の効果を有する。

【0063】

【発明の効果】請求項1の発明は、導光手段に複数の凸部が設けられ、かつ、導光手段の凸部に凹設されるような複数の孔部を有する多孔プレートが設けられることにより、光源から入射される光りをバックライトユニットの光出射方向に多く出射することができるので、バック

ライトユニットの輝度を向上させることができる。

【0064】請求項2の発明は、導光手段に複数の凹部が設けられ、かつ、導光手段の凹部に凸設されるような複数の孔部を有する多孔プレートが設けられることにより、光源から入射される光りをバックライトユニットの光出射方向に多く出射することができるので、バックライトユニットの輝度を向上させることができる。

【0065】請求項3の発明は、多孔プレートの光出射方向側にレンズプレートを設けたことにより、よりバックライトユニットの光出射方向に出射される光りを多くすることができるので、バックライトユニットの輝度をより向上させることができる。

【0066】請求項4のバックライトユニットは、多孔プレートの孔部が、多孔プレートの光出射方向側が導光手段側よりも大きくなるように形成されていることにより、導光手段の凸部から出射され、孔部の内面に照射された光がよりバックライトユニットの光出射方向に対して平行となるようにより反射されやすくなるので、バックライトユニットの輝度をさらに向上させることができる。

【0067】請求項5のバックライトユニットは、多孔プレートの孔部の内面に高反射部材を設けたことにより、導光手段の凸部から出射され、孔部の内面に照射された光が、よりバックライトユニットの光出射方向に対して平行となるように出射されやすくなるので、バックライトユニットの輝度をさらに向上させることができる。

【0068】請求項6の液晶表示装置は、請求項1ないし5いずれか一記載の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態である液晶表示装置の一部断面側面図。

【図2】同上、導光板、多孔プレートおよびレンズプレートを示す拡大断面側面図。

【図3】同上、導光手段である導光板を説明する説明図。

【図4】同上、多孔プレートを示す説明図。

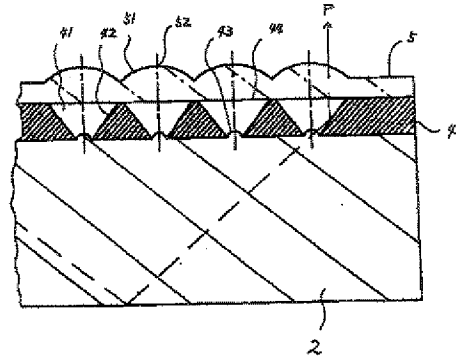
【図5】同上、レンズプレートを示す説明図。

【図6】本発明の第二実施形態である液晶表示装置の多孔プレートを示す説明図。

【符号の説明】

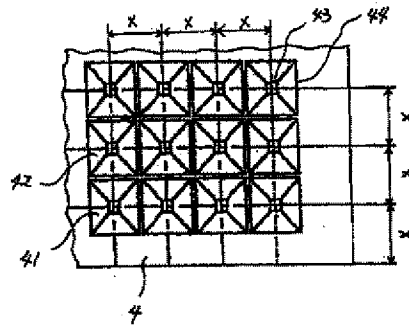
- 1…装置本体、
- 2…導光手段である導光板、
- 3…光源、
- 4…多孔プレート、
- 5…レンズプレート、
- 6…液晶表示手段、

【图2】

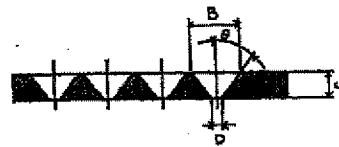


【图 4】

( 9 )

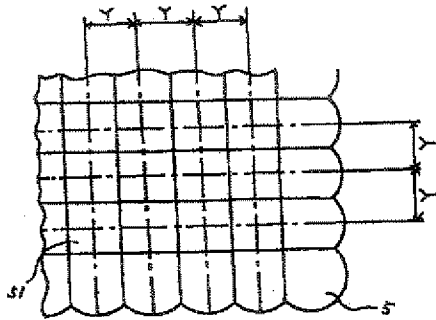


( 6 )

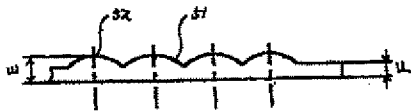


【図5】

( a )

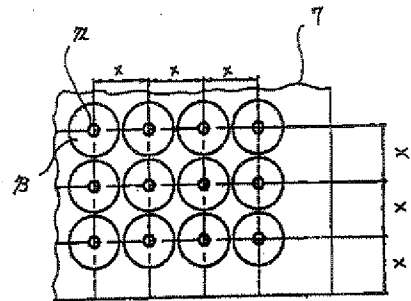


( b )



【図6】

( a )



( b )

